



UFSM

Artigo Especialização

**A ÁGUA, O SANEAMENTO
E A RECUPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO R-2
DE CACHOEIRA DO SUL**

por

Roberto Antonio Alves Bolsson

CECREPAC

**Curso de Especialização em Conservação e Restauração do
Patrimônio Cultural**

Santa Maria, RS, Brasil

2005

**A ÁGUA, O SANEAMENTO
E A RECUPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO R-2
DE CACHOEIRA DO SUL**

por
Roberto Antonio Alves Bolsson

Artigo apresentado ao Curso de Especialização em Conservação e Restauração do Patrimônio Cultural da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,RS) como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Conservação e Restauração do Patrimônio Cultural**

CECREPAC

Santa Maria, RS, Brasil

2005

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Curso de Especialização em Conservação e Restauração do Patrimônio
Cultural

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova o Artigo de Especialização

**A ÁGUA, O SANEAMENTO
E A RECUPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO R-2
DE CACHOEIRA DO SUL**

elaborado por
Roberto Antonio Alves Bolsson

Como requisito para obtenção de grau de
Especialista em Conservação e Restauração do Patrimônio Cultural

COMISSÃO EXAMINADORA:

**Denise de Souza Saad
(Presidente/Orientador)**

Maria Isabel Pimenta Lopes

Sérgio Antônio Martini

Santa Maria, 07 de janeiro de 2005.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos trabalhadores do saneamento, aqueles que no passado construíram monumentos a água e a aqueles que hoje ajudam a restaurar estes monumentos a vida.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE ANEXO.....	viii
RESUMO.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. HISTÓRIA, SANEAMENTO E PATRIMÔNIO.....	3
3. CACHOEIRA DO SUL, SANEAMENTO E PATRIMÔNIO.....	5
4. RECUPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO R2.....	15
4.1. PESQUISA HISTÓRICA.....	15
4.2. AS PATOLOGIAS E O REFORÇO ESTRUTURAL.....	20
4.2.1. EXAME OCULAR.....	22
4.2.2. ANAMNESE.....	23
4.2.3. LEVANTAMENTO GEOMÉTRICO.....	24
4.2.4. SIMULAÇÃO DA ESTRUTURA.....	24
4.2.5. DIAGNÓSTICO.....	24
4.2.6. RECUPERAÇÃO.....	25
4.2.6.1. RECOMPOSIÇÃO DA ARMADURA DA CASCA.....	26
4.2.6.2. SUBSTITUIÇÃO DOS TIRANTES.....	28
4.2.7. PROGNÓSTICO.....	29
4.3. AS PATOLOGIAS E A RECUPERAÇÃO ARQUITETÔNICA.....	29
4.3.1. PATOLOGIAS ARQUITETÔNICAS DO RESERVATÓRIO R2....	29
4.3.2. DIRETRIZES PARA O PROJETO DE RESTAURO.....	34
5. CONCLUSÃO.....	37
6. BIBLIOGRAFIA.....	38
ANEXOS.....	42

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Implantação da rede de esgoto.....	4
FIGURA 2 – Chafariz de granito integrante da primeira hidráulica.....	8
FIGURA 3 – Reservatório 50 m ³ , da primeira hidráulica.....	8
FIGURA 4 – Estação de tratamento de esgoto.....	10
FIGURA 5 – Vista geral da nova hidráulica.....	11
FIGURA 6 – Reservatório Château d'Eau em 1924.....	11
FIGURA 7 – Vista atual do Château d'Eau.....	12
FIGURA 8 – Reservatório reciclado para depósito de sulfato.....	12
FIGURA 9 – Reservatório 750 m ³ na zona alta.....	13
FIGURA 10 – Vista da atual Estação de Tratamento de Água.....	14
FIGURA 11 – Vista da obra em 1924.....	15
FIGURA 12 – Construção do Reservatório R2.....	16
FIGURA 13 – Detalhe da armadura da cúpula cilíndrica.....	16
FIGURA 14 – Vista do jardim superior posterior a 1925.....	18
FIGURA 15 – Detalhe da iluminação durante os anos 30.....	18
FIGURA 16 – Vista atual das escadarias.....	19
FIGURA 17 – Vista atual do ajardinamento sobre o reservatório.....	20
FIGURA 18 – Vista da Praça Borges de Medeiros.....	20
FIGURA 19 – Oxidação da armadura das cascas e tirantes.....	21
FIGURA 20 – Fissura nas paredes externas, apoio das cascas.....	21
FIGURA 21 – Plastificação das ligações entre as cascas e paredes.....	22
FIGURA 22 – Oxidação da armadura e deslocamento.....	23
FIGURA 23 – Oxidação e rompimento dos tirantes.....	23
FIGURA 24 – Baixa cobertura da armadura em ambiente agressivo.....	25
FIGURA 25 – Processo de hidro-jateamento.....	26
FIGURA 26 – Vista da superfície após remoção da parcela frágil.....	26
FIGURA 27 – Armadura oxidada removida.....	27
FIGURA 28 – Fixação da nova armadura.....	27
FIGURA 29 – Reconstituição da superfície, argamassa tixotrópica.....	28

FIGURA 30 – Características arquitetônicas ainda originais.....	30
FIGURA 31 – Passeios recobertos com argamassa.....	30
FIGURA 32 – Balaustrada ainda bem conservada.....	31
FIGURA 33 – Portas de madeira mal conservadas.....	31
FIGURA 34 – Detalhe da molduras das janelas.....	32
FIGURA 35 – Pintura com várias camadas de cal.....	32
FIGURA 36 – Recuperação de postes de iluminação.....	33
FIGURA 37 – Vista dos jardins inferiores.....	33
FIGURA 38 – Vista do Altar à Pátria.....	34
FIGURA 39 – Detalhe das molduras de fachada.....	36

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1.....	43
ANEXO 2.....	44
ANEXO 3.....	45
ANEXO 4.....	46

RESUMO

Artigo de Especialização

Curso de Especialização em Conservação e Restauração do Patrimônio Cultural

Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

A ÁGUA O SANEAMENTO E A RECUPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO R-2 DE CACHOEIRA DO SUL

Autor: Roberto Antonio Alves Bolsson

Orientador: Denise Saad

Data e Local de Defesa: Santa Maria, 07 de janeiro de 2005.

A presença da água sempre foi fundamental ao desenvolvimento de uma sociedade. A sua importância levou o homem a criar obras monumentais para seu uso e domínio. Estas obras são uma grande fonte para desvendar a história da sociedade que as construiu. Mesmo em comunidades mais jovens estas obras trazem consigo a luta da sociedade por melhor infra-estrutura. Cachoeira do Sul, na região central do Estado do Rio Grande do Sul, possui algumas estruturas que remontam aos primórdios do saneamento básico no Estado. O imponente reservatório R-2 é uma delas. Ainda contribuindo para o abastecimento d'água da cidade, seus belos traços e sua segurança estrutural estão comprometidos pelo tempo e pela pouca conservação. Uma proposta para seu restauro é urgente!

1. INTRODUÇÃO

Um dos mais significativos testemunhos de uma sociedade, para descrever sua história político-econômica é seu patrimônio arquitetônico; entretanto, hoje se discute de forma acalorada qual a melhor maneira de conservar este patrimônio.

Algumas linhas do pensamento defendem que a melhor maneira é o tombamento, onde os proprietários dos bens tombados receberiam benefícios como isenções de impostos, para zelar pela sua conservação, outras argumentam que os custos de conservação são infinitamente superiores a estas vantagens, o que provavelmente levaria a uma situação não desejada daqui a alguns anos.

Diversos elementos atuam na proteção do bem, tanto em seus aspectos legais, administrativos ou técnico - científicos. “A maioria das pessoas desconhecem as medidas de proteção dos bens culturais, confundindo o que seja preservação, conservação e restauração”, afirma o restaurador Aloísio de Castro (CASTRO apud CAETANO, 2004).

Ele esclarece que preservação refere-se:

As medidas administrativas de um órgão público ou instituição para proteger o patrimônio cultural. O tombamento é uma medida de preservação, e pode ser solicitada por qualquer cidadão junto ao Conselho Municipal do Patrimônio Histórico e Cultural, órgão de aconselhamento do Executivo Municipal para assuntos relacionados ao patrimônio, que após o levantamento das características estéticas, históricas e estudos técnico-científicos, poderá propor ao Executivo Municipal o tombamento do bem (CASTRO apud CAETANO, 2004).

Já a conservação e a restauração são intervenções técnicas sobre um bem cultural. Conservar consiste em manter o bem, seja ele um prédio, um quadro ou um livro raro livre de qualquer dano. É uma medida preventiva para que não se chegue a restauração, que é a intervenção direta em uma peça danificada pelo tempo ou má conservação.

A grande dificuldade do restauro é ao intervir-se em um bem, minimizar as interferências nos seus aspectos materiais, históricos e estéticos. Com o tempo, a restauração vem tornando-se uma ciência e exigindo uma profunda formação do restaurador, pois o mesmo deve ter apurado

conhecimento científico e interdisciplinar tanto nas áreas de física, biologia e química, quanto nas de história, arte, estética, e arquitetura.

Para intervir em um bem o mesmo deve ter “vida”, deve-se conhecer perfeitamente sua “vida”, e ao intervir não se pode ser agente do término de sua “vida”.

As conquistas na área da preservação foram sendo formalizadas e incorporadas em documentos normativos e referências para a atividade, conhecidos como Cartas Patrimoniais, que são verdadeiros guias para a atividade de preservação e restauro. Esses documentos embora sejam seguidos por todos os profissionais da área, não constituem normas técnicas e não são de aplicação obrigatória. Os conceitos inseridos nestes documentos em alguns casos se tornaram obsoletos, pois a atividade de preservação exige constante revisão, em especial nos critérios de intervenção e nos juízos de valor, que se alteram com as próprias mudanças histórico-sociais, sendo também eles produtos culturais de seu meio.

O patrimônio arquitetônico de uma cidade testemunha o seu passado e ajuda a descrever a sua história, embora a preservação do mesmo seja motivo de muita discussão. A responsabilidade pelas novas obras construídas não elimina a responsabilidade que se tem pelo patrimônio, que muitas vezes é destruído, ou tendo seu entorno, outras vezes alterado.

A criação de um povo, as suas cidades históricas, as modernas, os monumentos, as obras de arte, no seu passado, ou nos dias presentes, em princípio, destinam-se não só à satisfação das suas necessidades materiais e espirituais, mas representam igualmente, a criatividade do ser humano, enquanto um ser universal.

Sob a visão do desenvolvimento sustentável, a preservação do patrimônio histórico natural e cultural decorre dos deveres de resguardar aquilo que não se pode reconstruir, uma vez destruído. Estes deveres são parte de qualquer sociedade do mundo, que exista onde haja homens e mulheres.

A preservação dos bens pressupõe que eles sejam incorporados pela sociedade, o que subentende várias formas de utilização pela coleti-

vidade. Talvez a mais importante dessas formas seja a capacidade da sociedade atribuir um uso ao bem. Só mediante o uso é possível preservar artefatos, estruturas arquitetônicas e áreas urbanas. É o uso que re-integra o bem à vida social, impedindo sua degradação e abandono.

2. HISTÓRIA, SANEAMENTO E PATRIMÔNIO

A disponibilidade de água tem sido um dos principais elementos de fixação do homem a terra. A sua presença como elemento fundamental para o progresso econômico e social tem gerado, ao longo do tempo, grandes disputas e tragédias. Desde a Antigüidade o homem busca a sua posse, o seu domínio e a melhor forma para a sua utilização.

O crescimento das cidades sempre desafiou a humanidade: como abastecê-las de água e alimentos, sustentando a vida? Este desafio já era enfrentado pelos antepassados do homem moderno.

Por volta de 9.000 a.C. o homem já usava potes de barro não cozidos, para o armazenamento de água. Aos 7.000 a. C., nova etapa foi vencida com o surgimento da cerâmica, isto ampliou incrivelmente a capacidade de armazenamento d'água. No Egito, 2.900 a.C., o faraó Menes, construiu a primeira represa de terra para armazenar água e abastecer a capital, Memphis, depois os assírios, 1.300 a.C., construíram a primeira represa de pedra, já o primeiro sistema de distribuição de água foi construído a mais de 4.500 anos (ANO..., 1999).

Em algumas regiões, desenvolve-se a engenharia hidráulica com sistemas de aquedutos e irrigação (cerca de 2300 a.C. na Mesopotâmia e 2000 a.C. no Egito). Os antigos egípcios, como ainda hoje, utilizavam a água do rio Nilo para o seu desenvolvimento agrícola. Os romanos aperfeiçoam os aquedutos e introduzem o arco semicircular nas construções, no século I d.C., Christer Bruun, professor de arte clássica na Universidade de Toronto, Canadá, estudioso dos sistemas de distribuição de água da Itália entre os anos 300 a.C e 1600 d.C., afirma que os antigos aquedutos romanos eram monumentais maravilhas tecnológicas e arquitetônicas, mesmo quando comparadas às realizações modernas. Tais aquedu-

tos transportavam água fresca por 90 quilômetros para abastecer cidades com mais de um milhão de habitantes. Os romanos também separavam a água potável da que era usada para limpar o sistema sanitário (ENIGMA-SONLINE, 2004).

Já na era moderna foi construída a primeira estação de tratamento de água em Londres, 1820, que filtrava a água do rio Tâmsa com areia, a adição de cloro começou ainda no século 19, e a de flúor só em 1951. A dessanilização da água surge no Chile, em Las Salinas, ainda no século 18, o sistema utilizava energia do sol para evaporar e condensar a água. A primeira grande usina foi instalada no Kuwait, em 1949 (ANO..., 1999).

No Rio Grande do Sul a história do saneamento é marcada pela criação da Companhia Hidráulica Porto-Alegrense em 1864, dando início ao abastecimento da cidade de Porto Alegre, que tinha então 40 mil habitantes. Segue-se a Companhia Hidráulica Rio-grandense, 1878, encarregada de abastecer os 1.600 habitantes da cidade de Rio Grande. Em 1918, é definida a elaboração de projetos para abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto para a cidade de Santa Maria, seguindo-se consecutivamente os de Cachoeira do Sul (Figura 1), Passo Fundo, Cruz Alta, Rosário do Sul, Livramento, Irai, São Leopoldo, São Gabriel e Uruguaiana (CORSAN, 1990).



FIGURA 1 – Implantação da rede de esgoto.

Fonte: Departamento de Arquivo Histórico Cachoeira do Sul.

O domínio da água gerou e continua a ser um fator gerador de tensão e conflito entre os povos, e em alguns casos, entre grandes conglomerados econômicos, grandes crises na economia decorreram do direito pela distribuição da água ao povo. Conflitos armados continuam a ocorrer pelo seu controle, muitos acreditam que o recente conflito do Iraque tem em um de seus eixos o controle das águas do rio Tigre, fundamental ao domínio de uma região rica, mas com extrema escassez de recursos hídricos.

Tudo isto, ao longo da história foi gerando a necessidade de grandes obras com fins hidráulicos, em alguns casos monumentais, para o domínio, armazenamento ou distribuição da água, obras que hoje contam a história dos povos que a construíram, tanto em sua capacidade técnica-empresarial, quanto em seus conceitos sanitários e arquitetônicos.

As caixas d'água podem ser encaradas como mero utilitários ou como uma valorização do meio em que estão inseridas. O histórico desses reservatórios no Estado ilustra muito bem esta questão. Em sua trajetória notamos a preocupação das antigas gerações com a estética dessas construções, que foram se tornando cada vez mais necessárias nas grandes cidades. As estruturas de concreto, que hoje estão espalhadas pelo Rio Grande do Sul, já foram cuidadosamente criadas para fazer parte da composição urbana das cidades em pleno desenvolvimento (LUZ, 2004, p. 02).

3. CACHOEIRA DO SUL, SANEAMENTO E PATRIMÔNIO

Cachoeira do Sul, 5º município criado no Rio Grande do Sul, localiza-se na região central do estado a 196 Km de Porto Alegre. Sua história tem origem em 1750, quando soldados portugueses foram assentados nas proximidades do Rio Jacuí para garantir a posse das terras para Portugal, conforme determinado pelo Tratado de Madri. Em 1753, chegam os açorianos e, mais tarde, 1769, índios aculturados pelos jesuítas foram aldeados no Passo do Fandango, formando o núcleo inicial da cidade. Durante o século XIX, seguiram-se outros grupos, resultando em uma população eticamente heterogênea (CIDADE, 2004).

O Termo de Vereança Extraordinário, 04.10.1827, faz a primeira referência a água consumida pela população de Cachoeira do Sul, cita que apesar da boa qualidade da água das fontes que abasteciam a Vila, ocorriam contaminações em virtude da maneira como a água era recolhida pelos escravos, os quais a turvavam ao entrarem nas sangas, à meia perna. No Termo de Vereança de 08.10.1827, têm-se registros das primeiras providências que beneficiam o recolhimento da água, com base nos esclarecimentos sobre higiene urbana, proferidos em Cachoeira do Sul, pelo Ministro Delegado do Império, Cirurgião-Mor Gaspar Francisco Gonçalves.

Durante o império e início do período republicano a população continua a consumir água das fontes existentes. Surgem no período os primeiros negócios com a água. A família Ribeiro dedica-se a atividade de distribuição da água, acondicionada em pipas e distribuída em latas de 28 litros, ao custo de cem réis.

A criação da Companhia Hidráulica Porto-Alegrense, 1864, a Companhia Hidráulica Rio-grandense, 1878, e a Secretaria de Obras Públicas do estado em 1890, são alguns marcos significativos da história do saneamento no Rio Grande do Sul, e como cita em Rio Grande do Sul, 1907, Lassance Cunha:

Nenhuma das cidades do Estado possui ainda uma rede de esgoto e bom abastecimento de água. Não admira pois que a febre tifóide, a moléstia das cidades não saneadas, se manifeste com maior ou menor frequência, predominando nos centros populosos. É de esperar que tal inconveniente comece a desaparecer dentro em breve, com a execução das obras de saneamento que as municipalidades de Porto Alegre e Pelotas tratam de realizar e que se estenderam sem demora às outras cidades (Cunha apud CORSAN, 1990, p. 06).

Neste contexto, o intendente de Cachoeira do Sul, Cel. Isidoro Neves da Fontoura, encomenda em 1911, projeto ao engenheiro da Escola de Engenharia de Porto Alegre, Benito Ilha Elejalde, para a construção de uma hidráulica e de um sistema de esgoto para a cidade, mas o mesmo não veio a ser elaborado (CORSAN, 1990).

Os primórdios do desenvolvimento do saneamento em Cachoeira do Sul está muito ligado à política positivista de Júlio de Castilhos e, após a

morte deste, 1902, Borges de Medeiros que assumiu a chefia do Partido Republicano Rio-Grandense e do Governo do Estado. Os republicanos locais, absolutos seguidores da política borgista e de sua maneira de administrar, no controle do município, dispuseram dos meios necessários a produzirem o desenvolvimento, beneficiando inclusive o saneamento (SCHUH, 1997).

Ao final de 1920, havia urgência em fornecer água de qualidade à cidade, reduzindo o perigo de contaminação relacionado ao serviço de venda de água a domicílio. O então Intendente Municipal Annibal Lopes Loureiro, assinou o Decreto nº 98, de 27 de setembro de 1920, desapropriando, por motivo de utilidade pública, o terreno pertencente à sucessão de Belmira Cândida Pereira, situado a rua D. Luiza, e neste local, a 20 de setembro de 1921, inaugura a primeira hidráulica do município para tratamento da água. A hidráulica, responsável pelo abastecimento da parte baixa da cidade, foi executada pelos construtores José Mariné e Justo Martinez, coordenados pelo Eng. João Protásio Pereira da Costa, engenheiro chefe da Seção de Obras Públicas Municipais. O material usado nas instalações hidráulicas foi adquirido junto à conceituada firma Bromberg & Cia., esta renomada empresa possuía filial na cidade (SCHUH, 1991).

Esta obra custou Rs.172:341\$278 (contos de reis), e constou da construção de captação d'água no rio Jacuí, a montante do velho cemitério; recalque através de uma adutora de 2.000 metros, vencendo um desnível de 50 metros, até o chafariz de granito (Figura 2) adquirido na casa de J. Vicente Friedrichs, em Porto Alegre, de onde era arejada e passava cascadeando em três tanques destinados à pré-filtração, após o tratamento era coletada e elevada a um reservatório de cimento armado com volume de 50 m³ (Figura 3), possibilitando distribuição nas ruas D. Luiza, 7 de Setembro, Ferminiano, 15 de Novembro, 7 de Abril e Moron.

As instalações da primeira Hidráulica Municipal, na atual travessa Tuiuti, eram bem ajardinadas, e cercadas por muros com grades de ferro sendo o da face oeste construído em arrimo. Este conjunto conhecido como "Hidráulica da Praça Itororó" ainda é presente na paisagem urbana,

especialmente o chafariz, restos dos tanques de pré-filtração e o reservatório, este último, revitalizado em 2001, continua participando do sistema de distribuição de água abastecendo o conjunto de prédios do Hospital de Caridade.



FIGURA 2- Chafariz de granito integrante da primeira hidráulica.



FIGURA 3 – Reservatório 50 m³, da primeira hidráulica.

Através da Lei n.º 78, de 26 de agosto de 1918, o Conselho Municipal autoriza o Intendente Francisco Fontoura Nogueira da Gama, a despende até a importância de vinte contos de réis (Rs 20:000\$000) e a realizar qualquer operação de crédito, sendo esta necessária, a fim de contratar com o Dr. Saturnino Rodrigues de Britto o estudo completo de águas, esgotos, desdobraimento e embelezamento futuro cidade, bem como a confecção dos respectivos projetos. Amplo projeto para saneamento da cidade foi então organizado pelo conceituado engenheiro, 1919, antecipando a expansão da cidade e definindo soluções quanto ao abastecimento de água e coleta de esgoto, muitas destas ainda hoje em uso (Lei n.º 78, 1918).

Após estudar a opção por mananciais que permitissem o abastecimento por gravidade, compreendendo a baixa disponibilidade dos mesmos em períodos de estiagem, definiu o rio Jacuí como o responsável pelo abastecimento de água da cidade. Localiza a nova captação de água a montante da cidade, junto a Cachoeira do Fandango, local de água mais limpa. Diante de soluções estudadas, optou pela captação d'água distante das margens do rio; o processo de tratamento deveria utilizar cal e sulfato de alumínio, seguido de filtração rápida.

A distribuição foi projetada em 04 zonas de pressão, assim definidas, zona baixa, média, alta e altíssima. Seriam implantadas nesta etapa as zonas médias e alta, totalizando 20.285 metros de canalizações; a zona baixa já estava em implantação.

Para o sistema de esgotos sanitários foi adotado o tipo “separador absoluto” e definidas 10 distritos de coleta, dos quais somente 04 de construção imediata. Para a depuração, o sistema de tratamento projetado foi o de decantação, sendo em seguida o efluente lançado ao Arroio Amorim (Figura 4).

Os trabalhos desta etapa do projeto foram iniciados em 20 de setembro de 1923, com o assentamento do conduto mestre para levar água à zona alta da cidade, pela empresa empreiteira Silveira, Soares & Cia., sob coordenação e fiscalização do município e do estado (MUSEU, 20 set. 1923).



FIGURA 4 – Estação de tratamento de esgoto.

Fonte: Departamento de Arquivo Histórico Cachoeira do Sul.

A rede de distribuição d'água foi executada toda em tubos de ferro fundido "Pont-á-Mausson", instalados registros de manobra, hidrantes e ventosas. A rede de distribuição entrou em operação, inicialmente, com auxílio da pequena hidráulica construída em 1921.

As obras foram concluídas em meados de 1925; mas a operação dependia de novas máquinas na Usina Elétrica. Em outubro foi realizado o primeiro teste da nova hidráulica (Figura 5), assim relatado em ata:

Aos dezesseis dias do mês de outubro de mil novecentos e vinte e cinco, nesta cidade de Cachoeira, Estado do Rio Grande do Sul, no edifício da Hidráulica Municipal, situado nas proximidades do quartel do 3º Batalhão de Engenharia, à margem esquerda do rio Jacuí, ali presentes o Dr. João Neves da Fontoura, Vice-Intendente no exercício do cargo de Intendente, autoridades, funcionários federais, estaduais e municipais, associações civis e religiosas, pessoas gradadas e grande massa popular, foi feita a experiência oficial das máquinas, filtros e demais obras de que se compõe a nova Hidráulica Municipal, as quais, postas execução, deram excelentes resultados, constatando-se em perfeito funcionamento...(OLIVEIRA apud SCHUH, 1991, p. 114).

O relatório apresentado ao Conselho Municipal pelo Vice-Intendente, em 15 de outubro de 1925, descrevia que, após o tratamento, a água era recalçada ao reservatório elevado, denominado Château d'Eau, localizado na Praça Balthazar de Bem, projetado na sua parte arquitetônica pelo engenheiro Walter Jobim e na de cálculo e estabilidade pelo engenheiro-chefe da Comissão de Saneamento do Estado, Dr. Antônio Siqueira.



FIGURA 5 – Vista geral da nova hidrúlica.

Fonte: Departamento de Arquivo Histórico Cachoeira do Sul.

O Château d'Eau é ornado com esculturas de estátuas e grupos de ninfas que foram executadas nas oficinas de J. Vicente Friedrichs, de Porto Alegre, sob a direção do professor Giuseppe Gaudenzi (Figura 6).

Já no século XX, na década de 20, época de transição da arquitetura, a construção do reservatório de Cachoeira do Sul (o Château d'Eau) adotou uma linguagem valorizando os estilos do passado, com o chamado ecletismo historicista, ou historicismo, que paulatinamente passa a ser deixado de lado para dar lugar a um estilo mais abstrato (LUZ, 2004, p. 02).



FIGURA 6 – Reservatório Château d'Eau em 1924.

Fonte: Departamento de Arquivo Histórico Cachoeira do Sul.



FIGURA 7 – Vista atual do Château d'Eau.

Deste período, O Château d'Eau (Figura 7) é o principal cartão postal da cidade, e o reservatório R2 continua contribuindo no abastecimento. O poço de bombas, o reservatório (20 m³), recentemente reciclado (Figura 8), e o que restou das escadarias e reservatórios da 2^a Hidráulica Municipal, ainda podem ser avistados.



FIGURA 8 – Reservatório reciclado para depósito de sulfato.

Com a transformação, 1936, da Comissão de Saneamento em Diretoria de Saneamento e Urbanismo da Secretaria de Obras Públicas, as prefeituras, através de convênios, concediam ao Estado os serviços de saneamento, esta prática foi revogada em 1947. Em 1944 o secretário Walter Jobim já informava ao então interventor Ernesto Dornelles que Cachoeira solicitava a encampação destes serviços. Assim com base no Decreto-Lei nº 809, de 29 de maio de 1945, o Estado encampa os sistemas de água e esgoto de Cachoeira. Recebe mediante escritura pública todos os direitos sobre os mesmos ao valor histórico de Cr\$ 4.488.276,99 (cruzeiro) e assume dívidas no valor de Cr\$ 10.079329,70 (cruzeiros).

Com a Lei nº 5.167, de 21 de dezembro de 1965, que criou a Companhia Riograndense de Saneamento, CORSAN, a unidade de Cachoeira do Sul foi um dos bens incorporados a nova empresa estadual, o que deu um enorme impulso às obras, já iniciadas, de ampliação da rede de distribuição e de construção de uma grande Estação de Tratamento de Água. Dentre as obras executadas se destacam o atual poço de bombas, a montante da barragem do Fandango, a implantação da adutora em ferro fundido 600 mm, o reservatório de concreto em forma cúbica 750 m³ da zona alta (Figura 9) e a atual Estação de Tratamento, um prédio com arquitetura arrojada, com rampas e pilotis, na nova estética moderna, legado da explosão do concreto bruto (Figura 10).



FIGURA 9 – Reservatório 750 m³ na zona alta.



FIGURA 10 – Vista da atual Estação de Tratamento de Água.

Os serviços foram administrados pelo Arquiteto Arno Reis Junqueira tendo como mestres de Obras Elias Garcia e Aracely Martins, inaugurada solenemente às 16 horas do dia 29 de junho de 1970, pelo Governador Walter Peracchi de Barcelos.

Entre 1983 e 1988 um grande investimento foi realizado na ampliação do sistema de esgoto sanitário, possibilitando a oferta do serviço a grande parte do perímetro urbano da época. As obras de ampliação, que constaram de 04 grandes elevatórias de esgoto bruto, interceptor em tubos de concreto com 800 mm de diâmetro, emissário ao rio Jacuí e mais de 70 Km de redes coletoras, tiveram em seu apogeu mais de duas dezenas de frentes de serviço, foram coordenadas pelos engenheiros Orestes Marcon e Elói Luiz Weber (BUIZ, 2004).

Atualmente, o sistema produz todo o mês mais de 500.000 m³ de água tratada que beneficia as 26.723 economias ligadas a rede de distribuição, esta se estende por mais de 354.000 metros ao longo das ruas, estradas e distantes caminhos, como é o caso da Praia do São Lourenço e do Rincão dos Kieffer. Já rede de esgoto, com uma malha coletora de 92.000 metros beneficia a ampla parcela do perímetro urbano.

Esta história de quase um século, se confunde com a história do saneamento no Rio Grande do Sul, revitalizar o Reservatório R2 é preservar uma parte desta história.

4. RECUPERAÇÃO DO RESERVATÓRIO R2

4.1. PESQUISA HISTÓRICA

A pesquisa histórica sobre o Reservatório R2 (Figura 11) buscou, em um primeiro momento, levantar informações sobre o projeto original do reservatório. Para isto, solicitou busca no arquivo da Companhia Riograndense de Saneamento, CORSAN, onde foram localizadas cópias do projeto original de 1924. Foram encontrados também diagnósticos para a recuperação estrutural do reservatório, que serviram como referência para a elaboração do projeto de recuperação final.



FIGURA 11 – Vista da obra em 1924.

Fonte: Departamento de Arquivo Histórico Cachoeira do Sul.

A partir daí, a pesquisa procurou reunir informações de fontes secundárias que permitissem compreender as origens e métodos de construção da peça, suas características físicas e (Figura 12), eventualmente, as que possibilitassem interpretar os dados empíricos obtidos nas prospecções da arqueologia de superfície (Figura 13).

As informações obtidas nestas pesquisas foram bastante apuradas, revelando a importância da construção deste reservatório para o desenvolvimento da cidade, sua brilhante localização e a consciente visão de desenvolvimento urbano oferecida por Saturnino de Brito. São freqüentes

os comentários sobre sua importância para o abastecimento d'água como também referências por sua arquitetura eclética. A trajetória deste reservatório, inaugurado na semana de 15 a 18 de outubro de 1925 lhe confere um grande significado histórico para a cidade de Cachoeira do Sul e para história do saneamento regional.



FIGURA 12 – Construção do Reservatório R2.

Fonte: Departamento de Arquivo Histórico Cachoeira do Sul.



FIGURA 13 – Detalhe da armadura da cúpula cilíndrica.

Fonte: Departamento de Arquivo Histórico Cachoeira do Sul.

A Praça Borges de Medeiros com uma área de 7.200 m², registrada no “Inventário do Patrimônio Cultural de Cachoeira do Sul”, registro PRS/89-003 – 00101 de dezembro de 1989, tem como uma de suas características a Caixa D'água, o que a tornou conhecida na comunidade

cachoeirense como a Praça da Caixa D'água, uma bela composição projetada por Saturnino de Brito. As intervenções neste elemento devem ser acompanhadas pelo Conselho Municipal do Patrimônio Histórico - Cultural.

O então Intendente do Município João Neves da Fontoura relata, em 25 de outubro de 1925, ao Conselho Municipal sobre a construção do reservatório R2:

Esta é a denominação do grande reservatório construído à rua Júlio de Castilhos, em terrenos comprados à sucessão de Juvêncio Pillar Soares. Esta obra construída toda em concreto armado, está também terminada, faltando apenas a colocação da balaustrada e pequenos trabalhos de ornamentação, que em nada prejudicam seu regular funcionamento. Tem esse reservatório a capacidade de 1480 metros cúbicos, e serve para abastecer d'água a zona média e parte da zona baixa do projeto do Dr. Saturnino de Brito. Para o desenvolvimento futuro da cidade, na câmara de manobras do reservatório já ficou o espaço necessário para instalação das bombas e encanamentos precisos, que deverão elevar a água a zona alta da cidade, isto é, para o reservatório que deverá então ser construído nas proximidades do Cemitério Municipal. Para encher ambos os compartimentos do Reservatório R2, acima referido, as bombas precisam trabalhar durante oito horas e a água aí armazenada é suficiente para o consumo de 60 horas, ou sejam dois dias e meio. (HOMERICH, 1995, p. 02).

A pesquisa de Homerich (1995), levante dúvida quanto a correta data de inauguração da Caixa D'água, ao investigar os relatos históricos, pois o bronze registra "A Municipalidade de Cachoeira reconhecida Ao grande Presidente Exmo. Sr. Dr. A. A. Borges de Medeiros pelos relevantes serviços prestados ao engrandecimento desta terra – 1925-", entretanto o Intendente da época em suas "Memórias", 1º volume, página 338, diz "...inaugurando a Praça Borges de Medeiros, entre os jardins e pérgulas do segundo reservatório de distribuição de água com este discurso: Cachoeira aqui esta resgatando uma dívida de honra, para perpetuar na perenidade deste bronze..." e completa "Isto ocorreu em janeiro de 1927". Esta dúvida parece resolvida, quando se analisa relatórios da época dando conta do ritmo de implantação das redes de água, e da necessidade da mesma, assim tão logo disponível o reservatório iniciou a operar, como comumente hoje. Outra observação, considerada pertinente, são os registros fotográficos da inauguração onde não é possível identificar as pérgulas e jardins, certamente construídos a posterior (Figura 14).

Como fonte secundária, são de rara clareza os registros fotográficos disponíveis no Departamento de Arquivo Histórico do Município.

Desta fonte, pode-se reconstituir os jardins criados pelo engenheiro-agrônomo Guilherme Gaudenzi, cultivados com mudas locais, também as pérgulas e estilo das luminárias podem ser observados.



FIGURA 14 – Vista do jardim superior posterior a 1925.

Fonte: Departamento de Arquivo Histórico Cachoeira do Sul.

A parte superior foi toda ajardinada e os caminhos calçados com mosaicos. Os pilares da balastrada que circundavam o reservatório foram adornados com artísticos vasos de cimento moldado e globos de iluminação elétrica, com vidros opacos, citava O Comércio, em 09.11.1927.



FIGURA 15 – Detalhe da iluminação durante os anos 30.

Fonte: Departamento de Arquivo Histórico Cachoeira do Sul.

Em 1925, Cachoeira do Sul já era dotada dos serviços de água e esgoto. Por exigência disso construiu-se, à rua Júlio de Castilhos, um reservatório, comumente chamado de Caixa d'água. Aproveitou-se o estilo da construção para fazer parte de uma linda praça, então construída igualmente no local. A praça era um verdadeiro recanto; bem iluminada à noite (Figura 15), amplamente arborizada, lindos canteiros com mimosas flores e jardins suspensos. Com o passar dos anos, o que durou naquela praça ainda esta lá. E o que lá está data do ano de 1925, comenta o Jornal do Povo, edição de 14.12.1944 (Figura 16).



FIGURA 16 – Vista atual das escadarias.

O mesmo Jornal do Povo, edição de 21.10.69, comenta, do grande esmero do administrador Antônio Trindade e equipe, o elevado número de roseiras, folhagens e novas mudas de árvores de sombra que enriquecem aquele logradouro público que acima da caixa d'água também contém obras de ajardinamento (Figura 17).

Já a segurança estrutural do reservatório é uma preocupação constante, como aponta o Jornal O Correio, edição de 04.01.2001,

“...é um dos locais mais aprazíveis da cidade, por onde passaram gerações de cachoeirenses. Eu mesma quando mais jovem, costumava visitar o local, que só agora soube, está completando 80 anos. É um patrimônio de Cachoeira e merece ser tratado como tal, depois de décadas de verdadeiro abandono” (HEAGEN, 2004, p. 02).

O que sobressai nos comentários são expressões, não só de júbilo pela imponência, história e beleza arquitetônica da obra, mas também uma preocupação coletiva com a necessidade de conservação do belo conjunto da Praça Borges, da qual o reservatório é parte (Figura 18).



FIGURA 17 – Vista atual do ajardinamento sobre o reservatório.



FIGURA 18 – Vista da Praça Borges de Medeiros.

4.2. AS PATOLOGIAS E O REFORÇO ESTRUTURAL

A análise das patologias estruturais e o projeto de recuperação estrutural exigiram a contratação de consultoria estrutural, a cargo de Sarkis

Engenharia Estrutural Projeto e Construção, que avaliou informações, estudou patologias e elaborou projeto de recuperação, que restabelecesse a segurança da obra, garantisse a durabilidade, não modificassem a volumetria ou danificasse seus detalhes arquitetônicos, respeitando seu valor histórico e o uso para o abastecimento de água.

As principais patologias são de oxidação das armaduras internas (Figura 19) e fissuras nas paredes externas (Figura 20). A metodologia de análise adotada foi: Exame ocular, anamnese, levantamento geométrico, simulação estrutural, diagnóstico, recuperação, prognóstico e conclusão.



FIGURA 19 – Oxidação da armadura das cascas e tirantes.



FIGURA 20 – Fissura nas paredes externas, apoio das cascas.

4.2.1. EXAME OCULAR

A inspeção estrutural interna e externa, realizada pela equipe de consultores, permitiu a detecção dos principais sintomas apresentados pela estrutura:

Fissura entre as paredes e os arcos, bem identificadas. Total plastificação das ligações entre as cascas cilíndricas e as paredes verticais (Figura 21).



FIGURA 21 – Plastificação das ligações entre as cascas e paredes.

Oxidação da armadura da casca, em grau variado de evolução, em alguns locais a armadura inferior está visível em outros deixou de existir.

O elevado grau da oxidação em algumas regiões provocou o deslocamento do concreto, como consequência do aumento de volume do ferro oxidado. O ambiente é pouco ventilado, com forte odor de cloro, provável causa da agressão (Figura 22).

Oxidação dos tirantes, responsáveis pela absorção dos empuxos horizontais da cúpula cilíndrica. O conjunto de 18 tirantes, 32 mm, que une as faces externas da primeira e última cúpula, estão com elevado grau de oxidação, sem nenhum tipo de proteção alguns estão rompidos, outros com flecha acentuada, indicando que não atuam mais no combate à tração (Figura 23).



FIGURA 22 – Oxidação da armadura e deslocamento.



FIGURA 23 – Oxidação e rompimento dos tirantes.

4.2.2. ANAMNESE

Obra construída em 1925, sem registros que indiquem a época do surgimento das patologias, aparentemente antigas. Nenhum registro sobre intervenções estruturais, entretanto com presença de intervenções arquitetônicas que são prováveis causas de danos estruturais. Recentemente, em 2001, foi motivo de inspeções técnicas por engenheiros da CORSAN, empresas de recuperação estrutura e consultores autônomos, deste período há bons registros.

4.2.3. LEVANTAMENTO GEOMÉTRICO

Quando da realização da consultoria, as plantas não estavam disponíveis, cópias localizadas a posterior, foram então, os levantamentos realizados por técnicos da CORSAN (Anexo 1). Estes levantamentos permitiram definir as cargas verticais e horizontais, permanentes e acidentais. Foi atribuído peso específico de $18,00 \text{ kN/m}^3$ à terra dos jardins, $25,00 \text{ kN/m}^3$ para peso específico do concreto e $3,00 \text{ kN/m}^2$ para carga acidental, nos passeios e jardins de cobertura (Anexo 2).

4.2.4. SIMULAÇÃO DA ESTRUTURA

A consultoria estrutural analisou o funcionamento da estrutura, simulando uma faixa de 1 metro de largura transversal às geratrizes da cobertura. Adotou o modelo de barras por ser o mais indicado para a situação.

Foram detectados baixos momentos fletores na casca, situados entre $0,80 \text{ kNm/m}$ e $2,70 \text{ kNm/m}$, em contrapartida os empuxos horizontais, devido ao baixo grau de abatimento dos arcos, são elevadíssimos, na ordem de $118,00 \text{ kN/m}$. Mesmo quando descontada a parcela referente ao empuxo d'água os esforços horizontais continuam altos, $92,00 \text{ kN/m}$.

4.2.5. DIAGNÓSTICO

Um ambiente interno agressivo, elevada concentração de vapor de cloro, pouca ventilação e falta de proteção das estruturas, especialmente das cascas e tirantes, criam condições a uma elevada oxidação das armaduras.

A oxidação das armaduras da casca, é determinada pelo baixo cobrimento da armadura, em alguns casos a ferrugem está exposta, sem nenhum tipo de proteção (Figura 24).



FIGURA 24 – Baixa cobertura da armadura em ambiente agressivo.

A oxidação da armadura dos tirantes, é facilitada pela falta de proteção frente o ambiente. Por princípio, eles atuam tracionados, o que facilita o fenômeno de corrosão. Alguns tirantes estão rompidos ou com seção muito comprometida, outros ainda abaulados, indicando a perda de sua função como tirante, resultado combinado da oxidação e da relaxação.

A fissuração na base do encontro das cascas cilíndricas com as paredes verticais, foi provocada pela falta de atuação dos tirantes, que não resistem ao empuxo horizontal resultante nos apoios de extremidade das cascas.

4.2.6. RECUPERAÇÃO

As técnicas e metodologias, foram definidas de modo a restabelecerem a segurança da obra e garantir sua durabilidade, sem entretanto modificarem sua volumetria ou danificarem seus detalhes arquitetônicos e elementos históricos.

Assim, além de recompor a estrutura original, novos procedimentos construtivos serão adotados tendo por objetivo compensar deficiências no funcionamento dos tirantes, mesmo antes de sua decomposição pela oxidação.

4.2.6.1. RECOMPOSIÇÃO DA ARMADURA DA CASCA

Os serviços de recuperação da casca cilíndrica deverão obedecer os seguintes procedimentos:

Hidro-jateamento (Figura 25), apicoamento manual ou a percussão dos locais onde o concreto estiver solto ou enfraquecido, limpeza enérgica com escova de aço e/ou jato de areia da armadura, removendo toda a parcela de armadura que se apresentar solta ou comprometida (Figura 26).



FIGURA 25 – Processo de hidro-jateamento.



FIGURA 26 – Vista da superfície após remoção da parcela frágil.

Definição e substituição da armadura que estiver com a seção original comprometida em mais de 10% (Figura 27). Deve-se ter o cuidado para que o transpasse com a armadura considerada sã seja superior a no mínimo 10 cm.



FIGURA 27 – Armadura oxidada removida.

Fixação da nova armadura, Aço CA – 50, diâmetro 8 mm, com auxílio de grampos ou pinos chumbados ao concreto considerado sã (Figura 28).



FIGURA 28 – Fixação da nova armadura.

Reconstituição da superfície com argamassa tixotrópica de base epóxica, Sika Top 122, envolvendo a armadura com uma cobertura de no mínimo 1 cm, atenção especial com a cura da argamassa (Figura 29).

Executar uma pintura protetora da face inferior da casca com tinta à base de borracha clorada, Coberit – Otto Baumgart.



FIGURA 29 – Reconstituição da superfície, argamassa tixotrópica.

4.2.6.2. SUBSTITUIÇÃO DOS TIRANTES

Os tirantes serão substituídos por cabos protendidos, segundo a metodologia que segue:

Execução de furos para acomodação das ancoragens e cabos, chumbação das armaduras previstas para as nervuras.

Fixação das armaduras projetadas para as nervuras, com uso de adesivo estrutural à base de resinas epóxi, Sikadur 32, e dos cones de ancoragem - Aço CA 50. Concretagem das nervuras e ancoragens - concreto $f_{ck} = 25$ MPa.

Preparação e colocação de 18 cabos, Monocordoalha, 12,7 mm, Aço CP 190 – RB – bainha de Polietileno de alta densidade engraxada.

Após curado o concreto das nervuras, será realizada a protensão dos cabos, aplicando uma carga de 10,8 toneladas, e obedecendo plano de proteção definido em projetado (Anexo 3).

4.2.7. PROGNÓSTICO

Como a estrutura é antiga, com poucas informações sobre seu projeto, é difícil uma avaliação razoável de seu comportamento na presença dos esforços de protensão, quanto às deformações e fissuras de menor importância que poderão a vir a ocorrer no futuro.

4.3. AS PATOLOGIAS E A RECUPERAÇÃO ARQUITETÔNICA

Em arquitetura, o projeto de restauro deve sempre ser entendido como uma obra aberta. Ele baseia-se em estudos históricos e levantamentos do próprio elemento arquitetônico existente a ser preservado, contudo, durante a execução da obra é possível investigar o objeto mais a fundo, na medida em que se interfere diretamente no elemento existente. Assim sendo, a execução dos serviços e os procedimentos de construção levam a novas descobertas que, ampliando o conhecimento do elemento, podem levar à inclusão de novos critérios, serviços e procedimentos técnicos até então não considerados.

4.3.1. PATOLOGIAS ARQUITETÔNICAS DO RESERVATÓRIO R2

Os levantamentos, vistorias e referências históricas possibilitam traçar o caminho desta obra ao longo dos últimos oitenta anos. O interesse pela sua preservação é muito recente em contra posição com o longo tempo de abandono, rara manutenção e intervenções equivocadas. Apesar disto a obra ainda guarda quase todas as suas características arquitetônicas iniciais, seu estilo eclético, representado pelas escadarias, balaustrada e molduras (Figura 30).

Construída com um jardim na parte superior, passeios com ladrilhos hidráulico e mimosas floreiras, no seu esplendor chegou a contar com pérgulas em madeira, hoje sintetiza o abandono das praças públicas, o jardim transformou-se em “matagal”, o piso foi todo recoberto com argamassa de cimento (Figura 31).



FIGURA 30 – Características arquitetônicas ainda originais.



FIGURA 31 – Passeios recobertos com argamassa.

A imponente balaustrada ainda está preservada, as intervenções não a descaracterizaram, a não ser por 4 peças que foram perdidas (Figura 32). O mesmo acontece com as escadarias, ainda bem conservadas, apenas algumas soleiras dos degraus estão danificadas, provavelmente pelo uso inadequado.

As portas para a casa de bombas, executadas em madeira tipo louro, uma está bastante danificada pelo tempo, a segunda foi substituída por chapa metálica (Figura 33).



FIGURA 32 – Balastrada ainda bem conservada



FIGURA 33 – Portas de madeira mal conservadas.

O sistema de iluminação, orgulhosamente concebido em 1927, com postes artísticos em ferro fundido e globos de vidro opaco, recebeu diversas intervenções grosseiras, foi descaracterizado e teve vários elementos removidos, até seu completo abandono.

O revestimento externo apresenta patologias significativas, resultado da falta de manutenção, intervenções inadequadas, perda de função dos tirantes estruturais, abandono do sistema de drenagem; intervenções para recuperar o sistema de iluminação, mesmo assim as molduras que caracterizam seus pilares e antigas janelas são passíveis de recuperação.

As janelas, em meados de 1960, foram fechadas com alvenaria. Projetadas inicialmente abertas, pois a praça era totalmente cercada, prospecções realizadas demonstram que as mesmas já foram também fechadas com tela de arame do tipo “ótiis” (Figura 34).



FIGURA 34 – Detalhe da molduras das janelas.

As prospecções para identificar as cores originais da obra, mostraram, em certas áreas, uma larga espessura de pintura a cal, uma prática adotada por anos (Figura 35). A tonalidade mais antiga encontrada foi o amarelo sobre-posta por várias camadas de branco.



FIGURA 35 – Pintura com várias camadas de cal.

Os postes em ferro fundido do sistema de iluminação pública, característicos da época, percorreram o azul, o cinza, o verde escuro e se acredita que a sua cor mais antiga tenha sido o preto (Figura 36).



FIGURA 36 – Recuperação de postes de iluminação.

Os jardins inferiores, estão a semelhança dos superiores, acumulando lixo e dejetos humanos, o mesmo problema dificulta a conservação no lance das escadarias inferiores (Figura 37).

A casa de bombas, precisa ser revitalizada, a fim de permitir uma operação segura e qualificada dos equipamentos eletromecânicos.



FIGURA 37 – Vista dos jardins inferiores.

Os espaços externos foram profundamente alterados, com a construção de um reservatório elevado, uma subestação de energia elétrica e principalmente o Altar a Pátria em 1974, que acabou escondendo a Caixa D'Água (Figura 38).



FIGURA 38 – Vista do Altar a Pátria.

4.3.2. DIRETRIZES PARA O PROJETO DE RESTAURO

Seguindo o princípio de que em arquitetura, o projeto de restauro deve sempre ser entendido como uma obra aberta, a pesquisa é uma constante, os métodos e técnicas construtivas utilizadas podem envolver tanto procedimentos técnico-construtivos tradicionais, quanto à aplicação de materiais e procedimentos atuais. O executante precisa ter qualificações especiais, adquiridas pela formação sistemática anterior ou em experiências de trabalho que se aproximam dos ofícios artesanais.

O processo de investigação deve acompanhar cada momento da obra, buscando redirecionar eventuais incorreções, devido a falta de informação confiáveis; entretanto o processo de intervenção não pode ser autorizado sem que se disponha de elementos que permitam um conhecimento adequado da obra. Para tanto, diretrizes mínimas devem ser previamente definidas, como no caso do Reservatório R2.

A intervenção para recuperação estrutural, não deve em nenhum momento comprometer sua qualidade arquitetônica ou alterar sua volumetria. Para a ancoragem dos cabos de protensão foi definida a execução de membranas internas ao reservatório, e a criação de nichos que permitam o revestimento da extremidade dos cabos.

O sistema de drenagem da casca cilíndrica, deverá ser desobstruído, permitindo a drenagem da cobertura e a correção das fissuras.

O sistema de iluminação externo será refeito com técnicas adequadas as normas atuais, porém procurando manter as características estéticas originais, para tanto serão fundidos 5 postes e capteis em ferro fundido, conforme modelo disponível, os existentes serão removidos, limpos com jato de areia e receberão nova cobertura com tinta esmalte, sintético, fosca na cor preta.

Os balaústres, em cimento e areia socada, necessários para recompor o conjunto, serão reproduzidos através da confecção de moldes especiais em madeira, no próprio canteiro de obras, na quantidade necessária a reposição dos inexistentes, 4 unidades, ou daqueles que estiverem danificados.

Os vidros quebrados serão recolocados, as portas da casa de bombas, serão recuperadas, a porta em chapa metálica será substituída por madeira, louro, após receberão tratamento e serão pintadas com esmalte sintético na cor gelo.

O revestimento receberá uma limpeza com jato d'água, de baixa intensidade, a fim de não ampliar sua patologia, buscando a remoção de fungos, sujeira e de diversas camadas de pintura, aplicadas ao longo dos anos.

As partes soltas ou muito danificadas do revestimento serão refeitas utilizando-se argamassa de cal, areia e cimento, na proporção de 1:4,5 com 7% de cimento.

As molduras e quadros, que ornamentam as janelas e pilares, e estiverem em processo de descolamento, serão preferencialmente, re-fixadas com a utilização de pinos e argamassas com aditivos a base de epóxi (Figura 39).



FIGURA 39 – Detalhe das molduras de fachada.

O reservatório receberá pintura nas cores amarela com detalhes em branco, conforme definido pelas prospecções. Após a pintura com selador específico, serão utilizadas tinta acrílica, com baixo teor de resina, não brilhante, a fim de permitir uma melhor troca entre o revestimento à base de cal e o ambiente. Técnicos das Tintas Renner S.A., coletaram amostras da tinta original, e através de análise de espectrometria atômica, definiram como adequado o uso de tinta acrílica Renner, fosca, cor 36B3D.

Os jardins, tanto o superior quanto o inferior, receberão atenção quanto ao paisagismo com flores características da região, mantendo sua forma. Os passeios do jardim superior serão novamente revestidos em ladrilho hidráulico, molde xadrez, alto relevo na cor cinza.

Os conjuntos moto-bombas dos recalques de água tratada serão substituídos por outros, utilizando motores de alto rendimento elétrico e baixo nível de ruído e de vibração mecânica.

A subestação transformadora de energia, 225 kVA, será transferida de local, no intuito de liberar a área atualmente utilizada, sob o reservatório elevado 150 m³, vizinho ao R2, o que além de solucionar um grave

problema de segurança, irá também liberar a fachada da rua Júlio de Castilhos, principal vista da peça histórica (Anexo 4).

Motivar a sociedade local a apoiar a transferência do Altar a Pátria, edificado em 1974, elemento responsável pela descaracterização do patrimônio principal a ser preservado. Com isto se completaria a liberação do entorno.

5. CONCLUSÃO

A paisagem urbana do Rio Grande do Sul foi profundamente alterada com o surgimento dos primeiros sistemas de abastecimento de água. Muitas das caixas d'água construídas a partir da segunda metade do século XIX se tornaram monumentos históricos e referências à vida. Cachoeira do Sul surpreende pela construção e conservação de um belo conjunto destes monumentos, entre eles o Reservatório R2.

A recuperação da estrutura e dos elementos arquitetônicos do Reservatório R2 comprovam a necessidade de uma paciente e criteriosa pesquisa histórica, do porque e do como a obra foi realizada. O cuidado no detalhamento para que a proposta de recuperação estrutural não cause impacto aos elementos arquitetônicos deve ser sempre uma grande preocupação do restaurador, assim como no decorrer dos serviços, que trazem consigo muitas surpresas, para estas, o restaurador deve estar preparado para compreender.

A recuperação estrutural do reservatório R2, já em sua etapa inicial, inter-relaciona a necessidade de restabelecer a segurança de uma obra em plena operação, e a manutenção de sua integridade arquitetônica, esta última defendida pela comunidade. A recuperação de um bem catalogado, que esta em operação continuada, e que dele a comunidade é dependente, não deveria ser necessária, seria sim necessária, a sua permanente conservação.

6. Bibliografia:

- AGUAS e exgottos, **O Comércio**, Cachoeira do Sul, 17 out. 1928, p. 01. Suplemento.
- A INAUGURAÇÃO da Praça Borges de Medeiros ocorreu em 1925. **Jornal do Povo**, Cachoeira do Sul, 14 dez. 1944, p. 04.
- ANO 2000 água, comida e energia. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 2 jul.1999. Caderno Especial, p. 05.
- ÀS MARGENS do Rio Jacuí, obra de relevo e ponto turístico: é a hidráulica da CORSAN. **Jornal do Povo**, Cachoeira do Sul, 21 set. 1969, p. 03.
- BUIZ, Telmo. **Escritório de Obras**. Cachoeira do Sul, 15 set. 2004. Entrevista concedida a Roberto Antonio Alves Bolsson.
- CACHOEIRA DO SUL. Lei nº 78, de 26 de agosto de 1918. Autoriza o Intendente Municipal a contratar os estudos e confecção dos projetos para os serviços de águas, esgotos e desdobramento e embelezamento futuro da cidade.
- CACHOEIRA DO SUL. Decreto nº 98, de 27 de setembro de 1920. Desapropria por utilidade pública terreno para instalação de uma hydraulica. In: **IM/GI/DA/ADLR – 007 – 76v e 77r**.
- CACHOEIRA DO SUL. Decreto nº 243, de 6 de setembro de 1926. Denomina Borges de Medeiros a nova praça. Departamento de Arquivo Histórico do Município.
- CAETANO, Luiza. Preservação do patrimônio arquitetônico: a saída é o tombamento?. In: OPUS BRASILIENSIS IV, 2004, Juiz de Fora. Disponível em: <<http://www.opus.ufjf.br/index2.htm>> Acesso em: 10 out. 2004.
- CAIXA d'água. **Jornal O Correio**, Cachoeira do Sul, 4 jan. 2001, p. 09.
- CAIXA da Corsan não corre perigo. **Jornal do Povo**, Cachoeira do Sul, 4 jan. 2001, p. 01.
- CAIXAS d'Água Um passeio pela história do Rio Grande do Sul. **Correio do Povo**. Porto Alegre, 16 dez. 2004. Suplemento, p. 01 a 07.

CIDADE. In: Rádio Fandango, 2004, Cachoeira do Sul. Disponível em:
<<http://www.radiofandango.com.br>> Acesso em: 13 dez. 2004.

CORSAN. 25 anos CORSAN. Porto Alegre: Pallotti, 1990. 63 p.

CORSAN vai recuperar reservatório da Borges nos seus 80 anos. **Jornal O Correio**, Cachoeira do Sul, 11 e 12 set. 2004, p. 08

EM BREVE deverá ser ampliada a rede de água da Princesa do Jacuí. **O Comércio**, Cachoeira do Sul, 14 jul.1954, p. 01.

ENIGMASONLINE.COM. Disponível em:
<<http://www.enigmasonline.com/>> Acesso em: 13 dez. 2004.

FOSROC. Guia de Produtos. São Paulo, 2000. CATÁLOGO.

GOVERNADOR presidirá cerimônia. **Jornal do Povo**, Cachoeira do Sul, 28 jun. 1970, p. 08.

HEAGEN, Maria. Praça. **Jornal o Correio**. Cachoeira do Sul, 11 e 12 set. 2004. Correio do Leitor, p. 02.

HOMERICH, Lúcia Fogliatto. A imponente praça da “Caixa d’água” inventariada. **Correio Popular**, Cachoeira do Sul, 18 e 19 nov. 1995. Cultura & Vanguarda, p. 02.

IMPACTO PROTENSÃO. Sistema de Protensão não Aderente com Cordoalhas Engraxadas. Fortaleza, 2004. CATÁLOGO.

IPHAE. **Patrimônio edificado orientações para sua preservação.** Porto Alegre: Corag, 2004. 116 p.

LUZ, Maturino. Um utilitário que inspira arte. **Correio do Povo**. Porto Alegre, 16 dez. 2004. Suplemento Caixas d’água Um passeio pela história. p. 02.

MUSEU Municipal. Cachoeira do Sul. Relatório apresentado ao Dr. A. A. Borges de Medeiros pelo engenheiro Ildefonso Soares Pinto, Secretário de Estado dos Negócios das Obras Públicas em 15 de agosto de 1923, referente aos trabalhos da Secretaria no ano de 1922. IM/S/SE/Re-025, p. XVI.

MUSEU Municipal. Cachoeira do Sul. Relatório apresentado ao Conselho Municipal pelo Vice-Intendente em exercício Francisco F. N. da Gama, em sessão de 20 de setembro de 1923, p. 14 a 15.

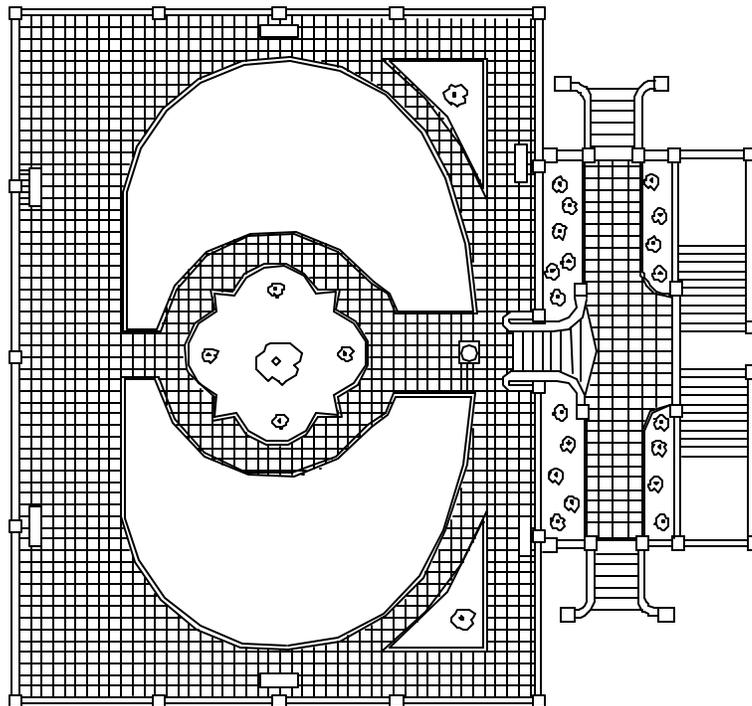
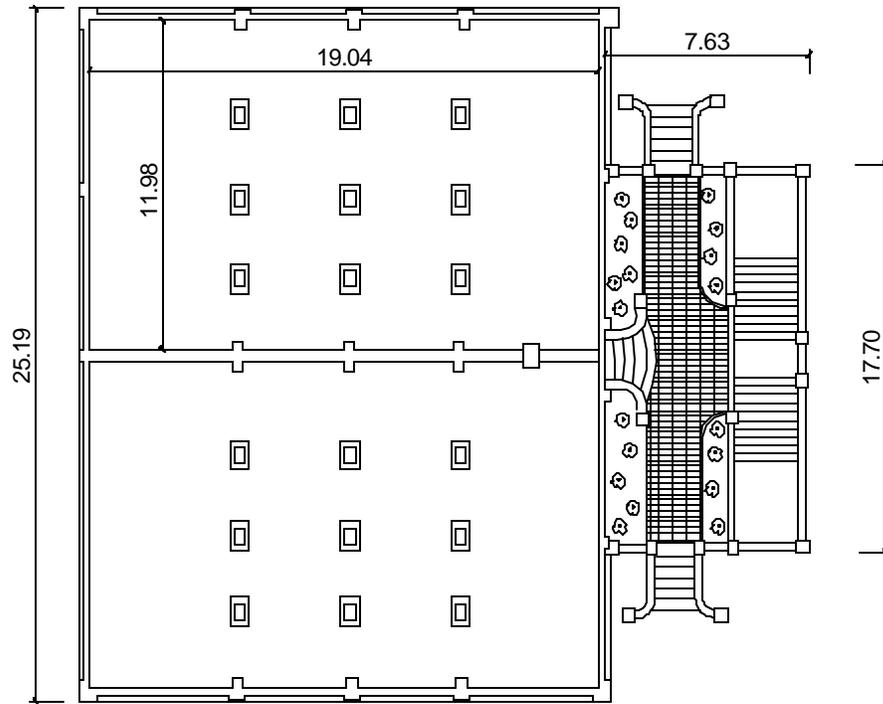
- MUSEU Municipal. Cachoeira do Sul. Relatório apresentado ao dr. Antonio Augusto Borges de Medeiros pelo Engenheiro Ildelfonso Soares Pinto, em 15 de agosto de 1924 – Relatório da Diretoria das Obras Públicas, 1923. IM/S/SE/Re-026, p. 81 a 83.
- MUSEU Municipal. Cachoeira do Sul. Relatório apresentado ao Dr. A . A . Borges de Medeiros, pelo Dr. Sérgio Ulrich de Oliveira, Secretário de Estado dos Negócios das Obras Públicas em setembro de 1926, referente aos Serviços de Saneamento do estado executados durante o ano de 1925 e 1926, até maio. IM/S/SE/Re-025, p. 56 a 63.
- PRAÇA Borges de Medeiros. **O Comércio**, Cachoeira do Sul, 9 nov. 1927, p. 01.
- PRAÇA Borges de Medeiros. **Jornal do Povo**, Cachoeira do Sul, 21 ago. 1986, p. 15.
- PRAÇA. **Jornal O Correio**, Cachoeira do Sul, 26 nov. 2004. Correio do Leitor, p. 02.
- OBRA de engenharia para engenheiro ver. **Jornal O Correio**, Cachoeira do Sul, 9 nov. 2004. p. 01 e 12.
- OTTO BAUMGART. Manual Técnico Vedacit. 37.ed. São Paulo, 2001. CATÁLOGO.
- RESERVATÓRIO R 2. **Jornal do Povo**, Cachoeira do Sul, 21 out. 1969, p. 03.
- RIO GRANDE DO SUL. Lei n.º 5.167, de 21 de dezembro de 1965. Autoriza a constituição da Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN, e dá outras providências.
- SANEAMENTO da cidade–Experiência Oficial. **O Comércio**, Cachoeira do Sul, 21 out. 1925, p. 01.
- SIKA. Manual Técnico. São Paulo, 2000. CATÁLOGO.
- SCHUH, Angela Schumacher; CARLOS, Ione Maria Sanmartin. **Cachoeira do Sul em busca de sua história**. Porto Alegre: Martins Livreiro, 1991. 204 p.
- SCHUH, Angela Schumacher; RITZEL, Mirian R. Machado. **Cachoeira do Sul Princesa do Jacuí**. Porto Alegre: Martins Livreiro, 1997. 52 p.

SILVA, Fernando Fernandes da. **As Cidades Brasileiras e o Patrimônio Cultural da Humanidade**. São Paulo: Peirópolis, 2003. 224 p.

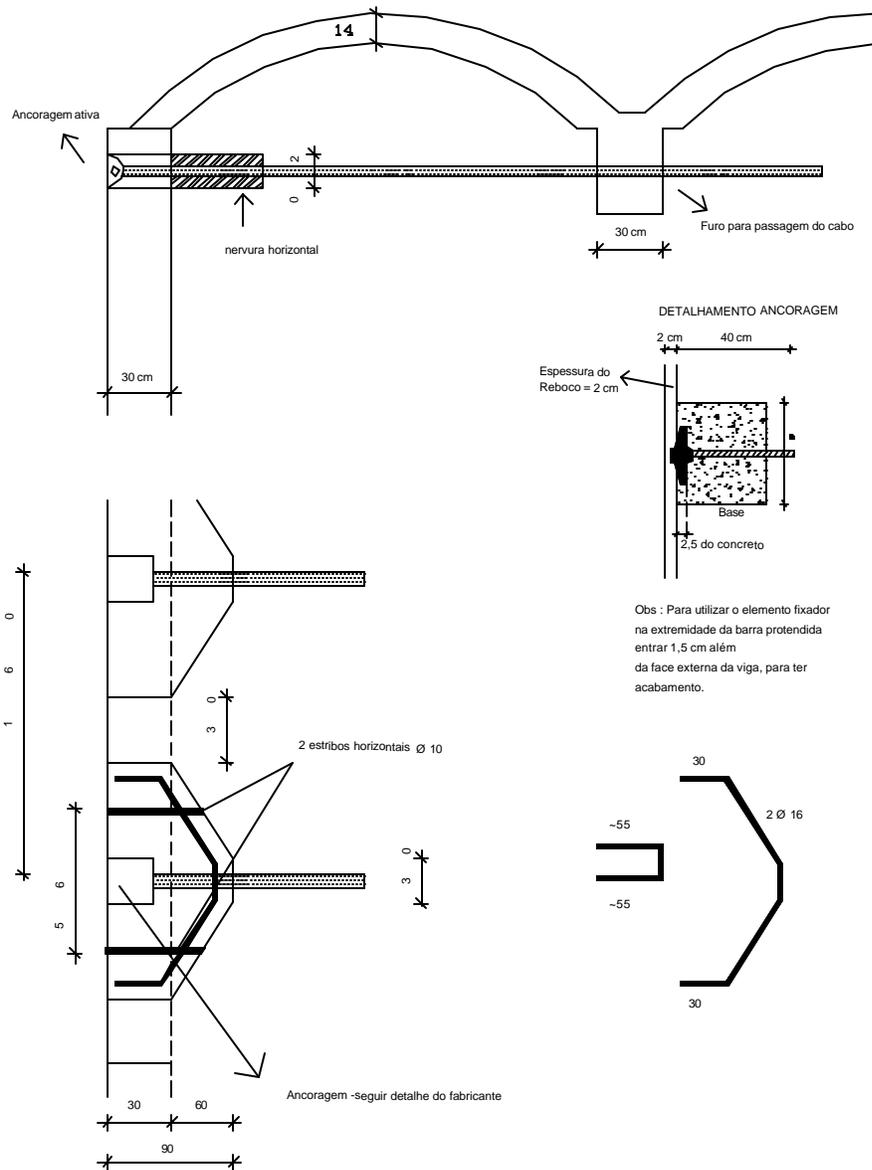
SIMONDI, Sérgio; SARDINHA, Vera Lúcia Amaral. **Recuperação de Estrutura de Concreto em Obras de Saneamento**. São Paulo: Sabesp, 1893. 23 p.

TIRAPELI, Percival (org). **Patrimônios da Humanidade no Brasil**. São Paulo: Metalivros, 2001. 300 p.

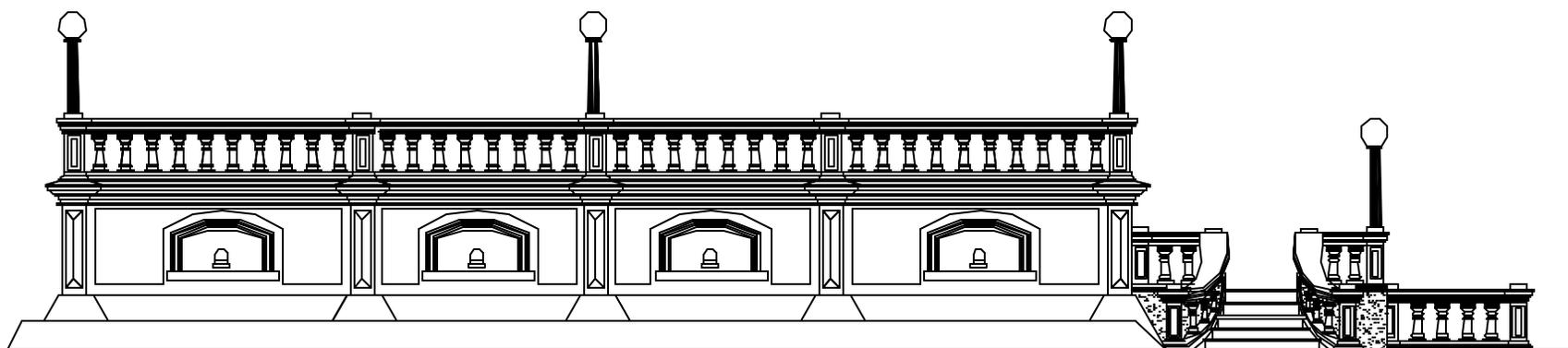
ANEXOS



ANEXO 2 – Planta baixa e paisagismo.



ANEXO 3 – Detalhamento dos cabos de protensão e ancoragens.



ANEXO 4 – Vista do reservatório.